



CADRE D'ÉVALUATION QUALITATIVE DE LA FIABILITÉ DES DONNÉES SUR LES PRISES DÉRIVÉES DES OUTILS ACTUELS DE SURVEILLANCE DES PÊCHES



Figure 1. Régions administratives de Pêches et Océans Canada (MPO). Le trait discontinu indique les limites de la zone économique exclusive (ZEE) du Canada.

Contexte

Pêches et Océans Canada (MPO) rédige actuellement une politique nationale sur la surveillance des pêches afin de disposer de renseignements fiables, à jour et accessibles pour pouvoir gérer les pêches de façon durable. Il est essentiel d'atteindre cet objectif si l'on veut gérer les pêches de façon durable et à long terme, et cela constitue une étape importante pour renforcer la confiance du public à l'égard de l'intendance gouvernementale des ressources publiques. Nous proposons de réaliser une évaluation des risques pour les pêcheries individuelles ayant lieu au Canada durant la mise en œuvre de cette nouvelle politique. Une partie de l'évaluation des risques proposée consistera à examiner les outils actuels de surveillance des prises et la fiabilité des inférences sur les prises (prises conservées et non) qui peuvent être dérivées des données recueillies grâce à chaque outil, tel qu'il est mis en œuvre pour des pêches différentes. Pour que ces évaluations des risques soient uniformes à l'échelle nationale, les responsables de la politique nationale des pêches ont demandé que l'on élabore un cadre d'orientation sur la manière d'évaluer qualitativement différents outils de surveillance des prises en vue de déterminer dans quelle mesure ils fournissent des données permettant d'inférer les prises de façon exacte et précise.

L'examen national par des pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) n'a pas porté sur l'évaluation de différentes pêches, mais a plutôt élaboré un cadre uniforme à l'échelle nationale sur la manière dont on peut évaluer qualitativement des outils communément utilisés au Canada pour surveiller les pêches de poissons marins et anadromes. Ce cadre représente une

première étape importante pour répondre à la demande de Politique nationale sur les pêches du MPO. De futures réunions pourraient être organisées afin d'appliquer le cadre aux pêches canadiennes, pour étayer les décisions propres à chaque pêche concernant la surveillance requise.

Le présent avis scientifique découle de la réunion qui a eu lieu du 20 au 23 juin 2017 sur le Cadre d'évaluation qualitative de la fiabilité des données sur les prises dérivées des outils actuels de surveillance des pêches. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

RÉSUMÉ

- Le MPO élabore une politique sur la surveillance des pêches. Il est proposé que le MPO évalue la fiabilité des estimations provenant des programmes de surveillance des prises dans le cadre de la mise en œuvre de la politique.
- La fiabilité est la capacité de chaque outil de surveillance des prises à atteindre les objectifs pour lesquels il a été prévu, comme vérifier l'atteinte d'un seuil ou d'un niveau souhaité de qualité pour une estimation.
- Un examen des outils de surveillance des prises fondés sur les déclarations de l'industrie et des observateurs indépendants a été réalisé afin de déterminer leurs forces, leurs faiblesses et leurs limites en ce qui concerne la fourniture d'estimations fiables des prises. La faisabilité et la rentabilité n'ont pas été prises en compte.
- Les effets d'un certain nombre de facteurs statistiques et opérationnels qui ont une incidence sur la fiabilité ne peuvent pas toujours être explicitement quantifiés; c'est pourquoi un cadre qui accepte l'évaluation de la qualité et de la fiabilité des estimations provenant des programmes de surveillance des pêches, fondée autant sur les opinions d'experts que sur les données, a été mis au point.
- Ce cadre est appliqué individuellement à une propriété mesurée d'un outil de surveillance (p. ex., les rejets d'espèces cibles). De par sa conception, le cadre permet d'évaluer la fiabilité d'un programme de surveillance à l'aide de différents outils et la fiabilité des estimations des prises à l'aide de plusieurs programmes de surveillance.
- Un guide du praticien est en cours d'élaboration et aidera les utilisateurs à appliquer le cadre de façon uniforme.

CONTEXTE

Pêches et Océans Canada (MPO) rédige actuellement une politique nationale sur la surveillance des pêches afin de disposer de renseignements fiables, à jour et accessibles pour pouvoir gérer les pêches de façon durable. Il est essentiel d'atteindre cet objectif si l'on veut gérer les pêches de façon durable et à long terme, et cela constitue une étape importante pour renforcer la confiance du public à l'égard de l'intendance gouvernementale des ressources publiques.

Il est proposé que cette nouvelle politique exige des évaluations des risques des différentes pêches au Canada. Politique nationale des pêches du MPO a demandé qu'un cadre soit élaboré pour assurer l'uniformité nationale de ces évaluations des risques. Une partie de ces évaluations des risques proposées consistera à examiner les outils actuels de surveillance des prises et la fiabilité des inférences sur les prises (prises conservées et non) qui peuvent être dérivées des données recueillies grâce à chaque outil, tel qu'il est mis en œuvre dans chaque

pêche. Ce cadre donnera des orientations sur la manière d'évaluer qualitativement et quantitativement différents outils de surveillance des prises en vue de déterminer dans quelle mesure ils fournissent des données permettant d'inférer les prises de façon exacte et précise. En appliquant la politique, le cadre orientera la prise de décisions sur le type et le niveau de surveillance qui sont requis pour une pêche si l'on veut répondre aux besoins en matière de données du Ministère.

Le présent examen national par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) n'a pas évalué les différentes pêches. Il a plutôt élaboré un cadre cohérent à l'échelle nationale pour évaluer qualitativement la fiabilité de l'inférence sur les prises des pêches à l'aide de données obtenues à partir d'outils courants utilisés dans tout le Canada pour surveiller les pêcheries marines et diadromes. Ce cadre représente une première étape importante pour répondre à la demande de Politique nationale sur les pêches du MPO. Une réunion future pourrait être organisée afin d'appliquer le cadre aux pêches canadiennes, pour étayer les décisions propres à chaque pêche concernant la surveillance requise.

DÉFINITIONS

Prises gardées : Partie des prises qui est gardée en vue d'être utilisée. Les captures gardées comprennent les captures débarquées et les captures qui ne sont pas débarquées, mais qui sont utilisées de différentes manières, entre autres comme appât (MPO 2013).

Prises rejetées : Englobe les espèces ou les spécimens qui ne sont pas gardés pour être utilisés et qui sont remis à l'eau. Les individus remis à l'eau peuvent être en vie, blessés ou morts. Les prises rejetées comprennent les individus remontés à bord puis rejetés à l'eau, échappés des engins de pêche avant d'être remontés à bord, comme les poissons qui sont libérés d'une senne coulissante avant qu'elle ne soit complètement fermée, et les individus qui sont visiblement empêtrés dans un engin de pêche, comme les baleines, les oiseaux et les tortues de mer. Les individus qui se sont échappés des engins de pêche ne sont pas compris, tout comme ceux qui ont été capturés par des prédateurs ou des nécrophages, ou qui sont ressortis morts de l'engin (MPO 2013).

Prises accessoires : a) Les prises gardées, qui comprennent les espèces et les spécimens de l'espèce ciblée, par exemple les spécimens d'un sexe, d'une taille ou d'un état particulier, que le pêcheur n'est pas autorisé à cibler mais qu'il peut ou doit garder; b) les prises rejetées, y compris les individus pris ou empêtrés dans des engins de pêche et remis à l'eau, que ceux-ci soient vivants, blessés ou morts, et qu'il s'agisse ou non de l'espèce ciblée (MPO 2013).

Prises rares : Espèce ou spécimens d'une espèce qui sont capturés très rarement et généralement en petit nombre. Cette catégorie de prises est traitée séparément parce qu'il est difficile d'estimer les caractéristiques des prises (p. ex., les prises totales). Les tailles d'échantillon habituellement requises pour estimer ces caractéristiques avec une précision raisonnable sont assez grandes et les données ne sont souvent pas conformes aux distributions statistiques conventionnelles.

Prises d'espèces en péril selon la *Loi sur les espèces en péril (LEP)* : Espèces inscrites sur la liste des espèces en péril de l'annexe 1 de la Loi. « Espèce en péril » s'entend d'une espèce sauvage disparue du pays, en voie de disparition, menacée ou préoccupante (*Loi sur les espèces en péril*).

Prises ciblées : Prises gardées composées de l'espèce que le pêcheur est autorisé à capturer par son permis ou, en d'autres mots, l'espèce ciblée par la pêche. Dans une pêche multispécifique, les prises ciblées désignent toutes les espèces que le pêcheur peut cibler

directement en vertu de son permis lors d'un voyage de pêche donné, qu'il les ait pêchées ou non (MPO 2013).

Données d'observateurs indépendants : Données observées, mesurées, obtenues ou enregistrées par une tierce partie, Pêches et Océans Canada, ou sous forme électronique.

Données déclarées par les utilisateurs de la ressource : Données mesurées, enregistrées ou déclarées par le pêcheur qui pratique l'activité ou par l'acheteur des prises commerciales.

ANALYSE

Outils de surveillance des prises utilisés dans les pêches canadiennes

La surveillance des prises fournit des renseignements sur les prises et d'autres détails liés aux activités de pêche. Elle est effectuée par le personnel de Pêches et Océans Canada (MPO), les utilisateurs de la ressource ou des tiers désignés. Les données provenant de la surveillance des prises servent principalement à appuyer les efforts de gestion des pêches et sont des intrants essentiels à l'évaluation des ressources, mais elles peuvent aussi être utilisées à d'autres fins, comme les activités d'application de la loi et la recherche scientifique dirigée. Les gestionnaires de la ressource utilisent les données recueillies pour prendre des décisions de gestion continues, pour les mesures de gestion en cours de saison, pour la planification des pêches à plus long terme et pour les rapports nationaux et internationaux sur les débarquements. Les scientifiques utilisent les données recueillies comme intrants des évaluations des stocks, qui fournissent une évaluation de l'état des stocks et les risques pour la conservation que présentent les différentes options de gestion, et pour la recherche dirigée. Les agents des pêches utilisent les données recueillies pour mener des activités de conformité et d'application de la loi. Il est nécessaire d'avoir des données fiables pour appuyer ces efforts et contribuer à la gestion durable à long terme des pêches.

En plus d'avoir des utilisations différentes, les divers outils de surveillance des prises fournissent également des renseignements qui diffèrent par leur contenu, leur portée, leur résolution et la qualité des données. Par exemple, certains outils ne déclarent que les prises conservées, avec plus ou moins de précision, tandis que d'autres indiquent les prises conservées et non conservées.

Les outils de surveillance des prises utilisés dans les pêches canadiennes comprennent les bordereaux de vente commerciaux, les avis aux pêcheurs avant le départ et avant l'arrivée (rapports radio), les questionnaires remplis par les pêcheurs, les enquêtes par interrogation, les journaux de bord, la vérification à quai, les observateurs en mer, les systèmes de surveillance électronique (avec vidéo), les systèmes de surveillance des navires et les patrouilles. Chacun de ces outils présente des avantages et des limites qui influent sur la qualité des données obtenues (Beauchamp et al. 2019). De brèves descriptions de ces outils sont données ci-après et les caractéristiques de chaque outil ainsi que les données qu'ils fournissent sont résumées dans le tableau 1. L'évaluation du coût, de la faisabilité et de l'utilité des activités d'application de la loi ne faisait pas partie de l'évaluation de la fiabilité.

Tableau 1. Outils canadiens de surveillance des prises et leur capacité de recueillir des données sur les différentes catégories de prises, leur composition, les lieux de pêche et l'effort de pêche. Chaque outil est également désigné comme enregistrant des données d'observateur indépendant (O) ou fournissant des données de l'utilisateur de la ressource (R). Rapports = rapports annuels/saisonniers, questionnaires et enquêtes volontaires ou obligatoires; rapports radio = préavis d'arrivée et de départ des pêcheurs; POM = programmes d'observateurs en mer; PVQ = programmes de vérification à quai; SSE = systèmes de surveillance électronique avec vidéo; SSN = programmes de surveillance des navires. P indique que l'outil est principalement utilisé pour recueillir ce type de données, tandis que * indique que cet outil peut collecter ce type de données, mais qu'il peut être sujet à de forts biais ou à des déclarations erronées.¹ Les outils SSE et SSN sont totalement indépendants et n'ont pas d'observateur au moment de l'enregistrement, ce qui permet d'obtenir un rapport des activités sans biais humain.

		Outils de surveillance des prises										
		Rapports	Journaux de bord	Rapports radio	Bordereaux de vente	POM	PVQ	SSE (vidéo)	SSN	Patrouilles	Enquêtes par interrogation	
		R	R	R	R	O	O	O ¹	O ¹	O	O/R	
Surveillance des prises	Données (R ou O)	R	R	R	R	O	O	O ¹	O ¹	O	O/R	
	Prises gardées	Espèce cible	P*	P*	P*	P*	P	P	P			P
		Prises accessoires	*	*	*	P*	P	P	P			*
		Rare	*	*	*	P*	P	P	P			*
		LEP	*	*	*	P*	P	P	P			*
	Prises non gardées	Espèce cible	*	*			P		P			*
		Prises accessoires	*	*			P		P			*
		Rare	*	*			P		P			*
		LEP	*	*			P		P			*
		Composition des prises					P	P	P			
		Lieu de pêche	*	*	*	*	P	*	P	P	P	*
		Effort	*	*	*		P		P	P	P	

DONNÉES DÉCLARÉES PAR LES UTILISATEURS DE LA RESSOURCE

Il existe plusieurs outils de surveillance des prises pour lesquels les pêcheurs ou d'autres membres de l'industrie de la pêche (p. ex., les acheteurs) peuvent être tenus de fournir des données ou de répondre aux questions sur les prises (ou le font volontairement). Les outils d'autodéclaration comprennent les questionnaires à l'intention des pêcheurs, les rapports sommaires, les journaux de bord et les enquêtes par interrogation. Une grande partie, sinon la totalité, de l'information tirée de l'autodéclaration est constituée de données dépendantes des pêcheurs et peut donc être faussée par le biais des répondants et les fausses déclarations intentionnelles, pour diverses raisons. Chacun de ces outils est décrit en détail ci-après.

Notification préalable au départ et à l'arrivée du pêcheur (rapports radio, rapports de sortie et d'entrée au port)

Communication entre un bateau de pêche commerciale et une entreprise de surveillance tierce, des gestionnaires des pêches ou des agents d'application de la loi, pour indiquer le départ ou le retour au port, ou pour déclarer les activités après une journée de pêche. Il s'agit d'un outil de surveillance qui dépend du pêcheur et l'information communiquée peut être limitée par des rapports inexacts ou imprécis. Cet outil a souvent pour objet de faciliter la planification de la surveillance ultérieure. Les communications indiquant qu'un navire quitte le port sont généralement fournies dans les délais prescrits avant le départ et permettent aux compagnies d'observateurs de planifier le déploiement d'observateurs en mer, ce qui peut accroître considérablement le caractère aléatoire du déploiement des observateurs. Les communications indiquant qu'un navire rentre au port sont habituellement fournies aux entreprises de vérification à quai pour leur permettre de planifier les activités de vérification à quai. Dans certaines pêches, les rapports radio quotidiens servent à déclarer les prises quotidiennes lors des sorties de plusieurs jours (prolongées), ce qui permet la gestion des quotas par zone ou individuels. Cet outil n'est habituellement pas utilisé comme source unique de déclaration des prises, mais plutôt combiné à d'autres outils de surveillance des prises. Les systèmes de rapports radio pourraient servir à vérifier le respect de la déclaration obligatoire dans le journal de bord (par exemple, en recoupant les entrées du journal de bord avec les communications avant le départ sur les lieux de pêche prévus).

Bordereaux de vente commerciaux

Les bordereaux de vente commerciaux indiquent la quantité de poisson vendue au premier point de vente. Ce sont des documents ou des renseignements produits par les acheteurs officiels de poisson et fournis au MPO. Il s'agit d'un outil relativement courant au Canada. Toutefois, les prises qui sont conservées pour un usage personnel, des ventes privées (p. ex., à des restaurants) ou vendues à d'autres pêcheurs (p. ex., pour servir d'appât) ne sont souvent pas comptabilisées dans les bordereaux de vente. Ils peuvent par conséquent fournir des sous-estimations. De plus, il peut y avoir des fausses déclarations délibérées au moyen de bordereaux de vente commerciaux pour dissimuler ou gonfler les prises. Les facteurs qui motivent la dissimulation des prises comprennent la sous-déclaration des revenus aux fins de l'impôt ou pour permettre la poursuite de la pêche dans les pêches contingentées. Les facteurs qui motivent le gonflement des prises comprennent l'anticipation de l'imposition de parts de prises à partir des prises individuelles historiques. Cet outil ne fournit aucune information sur les prises non gardées.

Questionnaires remplis par les pêcheurs

Les questionnaires remplis par les pêcheurs peuvent être envoyés par la poste, par téléphone ou par voie électronique (par courriel ou par le biais d'une plateforme en ligne ou d'applications). Ils sont souvent utilisés dans les pêches récréatives pour estimer les prises. Ils sont également utilisés dans les pêches commerciales pendant ou après la saison. Dans le cas des titulaires de permis de pêche récréative, les questionnaires sont habituellement distribués au hasard à un sous-ensemble de titulaires de permis. Dans les pêches commerciales, les titulaires de permis actifs qui ont vendu du poisson au cours de la saison cible sont généralement la population dans laquelle les participants sont sélectionnés. Les questionnaires offrent différents avantages, comme l'absence de biais lié au face-à-face (par exemple, l'adaptation des réponses en fonction de la réaction de l'intervieweur), plus de temps pour les réponses et la possibilité de poser des questions plus complexes. Ils présentent cependant des inconvénients, notamment les souvenirs et la non-réponse, qui peuvent tous deux mener à une variabilité accrue.

De plus, lorsque le souvenir est faussé par des événements inhabituels tels que des prises importantes, ou si les non-réponses sont intentionnelles, un biais pourrait être introduit. Il n'est pas non plus possible de clarifier les questions dans les questionnaires postaux ou électroniques; par conséquent, des questions qui semblent claires peuvent entraîner des réponses divergentes si l'intention de la question est mal comprise. Dans l'ensemble, le manque de clarté et de précision des questions, le temps écoulé entre le questionnaire et les événements dont il faut se souvenir, ainsi que le biais et l'erreur de réponse peuvent avoir une incidence négative sur la qualité des données fournies dans les questionnaires remplis par les pêcheurs.

Journaux de bord

Les journaux de bord fournissent les comptes rendus des pêcheurs sur les prises et d'autres détails relatifs à la pêche. Ils peuvent varier considérablement d'une pêche à l'autre, et recueillent des informations différentes sur la pêche. Les journaux de bord sont utilisés dans la plupart des pêches commerciales canadiennes, mais ils comportent des limites et peuvent être sujets à des rapports inexacts, intentionnellement ou non. Les pêcheurs peuvent être tenus de présenter leurs journaux de bord à différents moments, par exemple à la fin d'une sortie de pêche ou à la fin de la saison. En général, on considère que la qualité des données est d'autant plus grande que l'information est soumise tôt, ce qui réduit le besoin de se rappeler de l'information et accroît la capacité du MPO à prendre des mesures correctives si les journaux de bord ne sont pas remplis ou sont mal remplis. Comparativement aux données consignées par les observateurs en mer (décrites ci-après), les rapports figurant dans les journaux de bord sous-déclarent souvent les quantités de prises, surdéclarent la fréquence des prises nulles et indiquent une plus faible diversité d'espèces. La qualité des données consignées dans les journaux de bord dépend en outre de l'existence d'instructions claires, précises et spécifiques pour remplir chacun des champs.

La vérification indépendante des journaux de bord peut minimiser bon nombre des limites et améliorer la qualité des données de cet outil. En voici quelques exemples : les communications (rapports radio) et les données provenant des survols des pêches peuvent être utilisées pour valider les données sur le lieu et l'effort recueillies dans les journaux de bord; l'arraisonnement par les agents des pêches peut permettre de vérifier l'exactitude des registres des prises dans les journaux de bord; les registres des prises dans les journaux de bord et les registres des prises fournis par des observateurs en mer tiers (ou les systèmes de surveillance électronique

avec vidéo) peuvent être comparés pour évaluer la qualité des données dans ces journaux. Cependant, la présence d'observateurs peut produire un effet de surveillance, en augmentant le respect du journal de bord seulement lorsqu'un observateur est présent. Par conséquent, la concordance entre les registres des observateurs et ceux des journaux de bord n'est pas une mesure fiable de la qualité des données des journaux de bord.

Enquêtes par interrogation du pêcheur

Une enquête par interrogation du pêcheur consiste à mener des entrevues auprès des pêcheurs à un port de débarquement, à un point d'accès à un plan d'eau ou sur place (p. ex., en rivière) pendant ou après la pêche. Cet outil est le plus souvent utilisé dans les pêches récréatives. Les enquêtes par interrogation du pêcheur sont souvent effectuées sur des zones très étendues pendant une longue période. En général, les pêcheurs (souvent des pêcheurs sportifs) sont interrogés après les sorties de pêche et cette information est combinée aux estimations de l'effort pour estimer les prises totales. Les données recueillies sont un mélange de données déclarées par les utilisateurs de la ressource et de données observées de façon indépendante.

Les enquêtes par interrogation sur les prises non gardées dépendent des souvenirs du pêcheur et de sa capacité à identifier correctement les espèces de poissons, et peuvent être sujettes à un biais de déclaration (données déclarées par les utilisateurs de la ressource); les données recueillies sur les prises débarquées peuvent être vérifiées par l'inspecteur (données des observateurs indépendants).

Souvent, il faut formuler de nombreuses hypothèses pour estimer le total des prises, ce qui diminue la qualité des données. Par exemple, l'hypothèse d'un taux de capture constant sur la durée d'une sortie de pêche peut ne pas convenir à certaines pêches, comme la pêche au filet maillant où la saturation du filet peut entraîner une baisse du taux de capture. Ou encore, l'hypothèse selon laquelle la pêche dans une zone est indépendante de celle dans une autre zone. La qualité des données change si elles ne peuvent pas être extrapolées avec précision à l'ensemble de la pêcherie. Bien qu'il soit difficile d'obtenir une estimation fiable des prises totales à partir des enquêtes par interrogation du pêcheur, c'est l'un des rares outils disponibles pour estimer les prises des pêches récréatives.

OUTILS D'OBSERVATION INDÉPENDANTS

Vérification à quai

Les programmes de vérification à quai (PVQ) sont régulièrement utilisés dans les pêches commerciales. Les entreprises de vérification à quai, qu'il s'agisse d'entreprises privées ou de sociétés sans but lucratif, et les observateurs à quai qu'elles emploient, sont désignés par le Ministère pour exécuter les tâches liées au Programme de vérification à quai, conformément au *Règlement de pêche (dispositions générales)*. Ils sont qualifiés selon le Manuel du programme de l'Office des normes générales du Canada (ONGC), qui veille à ce que toutes les entreprises de vérification à quai aient en place des systèmes de gestion de la qualité. Cela comprend la documentation et la formation appropriées, des procédures et des normes de rapport établies, le contrôle de la qualité, la responsabilisation et la vérification interne.

Dans de nombreuses pêches, la vérification à quai est la principale source d'information vérifiée du Ministère sur les débarquements. Les prises sont pesées au quai, ce qui permet une mesure directe et généralement précise. Cette méthode contraste avec les prises enregistrées par les observateurs en mer, qui sont souvent basées sur une estimation visuelle du poids des captures (voir ci-après). Toutefois, des erreurs d'ajustement peuvent poser problème, car l'état du poisson débarqué peut varier (apprêté, fendu, entier, congelé, frais) et il faut ajuster les statistiques sur les prises, qui sont généralement exprimées en équivalents poids entier. Comme nous l'avons déjà mentionné, les communications obligatoires des pêcheurs qui retournent au port avec leurs prises (rapports radio) peuvent aider à planifier les activités de vérification à quai et être utilisées pour stratifier correctement les données afin de produire des estimations.

Observateurs en mer

Les programmes des observateurs en mer (POM) consistent à placer des observateurs désignés du secteur privé à bord des bateaux de pêche afin de surveiller/vérifier les activités de pêche, de recueillir des données scientifiques et sur les prises, et de contrôler la conformité de l'industrie aux règlements sur les pêches et aux conditions des permis. Bien que les prises gardées soient quantifiées, les rapports des observateurs ne sont généralement pas utilisés pour estimer les débarquements, car les programmes de PVQ sont plus précis. Toutefois, les rapports des observateurs sont l'une des principales sources d'information utilisées pour quantifier les prises non gardées.

Comme dans le cas des programmes de vérification à quai, les entreprises du POM et les observateurs en mer qu'elles emploient sont désignés par le Ministère pour exécuter les tâches liées au Programme des observateurs en mer, conformément au *Règlement de pêche (dispositions générales)*, et sont qualifiés selon le Manuel du programme de l'ONGC et les Politique et procédures du Programme des observateurs en mer. Le programme de qualification de l'ONGC vise à s'assurer que les sociétés du POM ont mis en place des systèmes et des pratiques de gestion de la qualité adéquats. Cela comprend la documentation et la formation appropriées, des procédures et des normes de rapport établies, le contrôle de la qualité, la responsabilisation et la vérification interne. L'ONGC effectue régulièrement des vérifications pour s'assurer que les entreprises se conforment à la norme reconnue.

Les communications requises de la part des pêcheurs quittant le port sont souvent utilisées pour aider à planifier les voyages au cours desquels un observateur sera déployé lorsque la couverture ciblée de la flottille est inférieure à 100 % (voir la section sur les communications ci-avant).

Pour les mesures de gestion des pêches en cours de saison, il s'agit du seul outil tiers qui fournit des rapports quasi instantanés sur les caractéristiques des prises pouvant donner lieu à des mesures de gestion. Parmi les exemples de mesures de gestion en cours de saison, mentionnons les limites sur les prises accidentelles d'espèces non ciblées, les limites de taille pour les prises ciblées et les changements des sex-ratios dans certaines pêches de crustacés décapodes.

Cet outil est particulièrement sensible à l'influence des effets de l'observation. Il a été démontré que les pêcheurs changent leurs habitudes de pêche pour modifier la quantité et la composition par espèce des prises en présence d'un observateur lorsqu'ils sont incités à le faire, ce qui est souvent le cas. Il est parfois possible de tester statistiquement l'effet de l'observation et d'en estimer l'ampleur sur les prises gardées déclarées; cela n'est pas possible pour les prises rejetées. Toutefois, il est possible de déduire si un effet de l'observation sur les rejets est

probable. À cette fin, on peut vérifier l'effet sur les captures gardées (quantité et composition selon la taille) et comparer le lieu et l'effort des activités de pêche associées à un observateur et non, à condition que la puissance statistique de ces tests soit suffisamment élevée. En effet, l'utilisation obligatoire des systèmes SSN peut avoir un effet dissuasif sur les effets de l'observation causés par les changements dans les habitudes de pêche lorsqu'un observateur est présent.

L'incertitude qui entoure les estimations des prises et des prises accessoires change à mesure que le niveau de présence des observateurs augmente. Le défi pour ces programmes est de déterminer des niveaux de couverture optimaux pour la précision statistique des estimateurs tout en équilibrant les coûts. Malheureusement, l'impact du déploiement (décrit ci-après dans un échantillonnage non représentatif) et des effets de l'observation sur la variabilité et le biais des estimations peut être difficile à prévoir. Les évaluations qui ne tiennent pas compte des effets du déploiement et des observateurs risquent donc de fournir des résultats trompeurs pour la planification des niveaux de présence des observateurs, à moins que l'on estime que ces effets sont faibles en raison des procédures en place (p. ex., les rapports radio obligatoires) et de l'absence d'incitatifs (ou de la présence de fortes mesures de dissuasion) pour modifier les comportements quand un observateur est présent.

Systèmes de surveillance électronique (avec vidéo)

Les systèmes de surveillance électronique utilisant des dispositifs d'enregistrement vidéo numérique (SSEV) sont combinés avec les systèmes de positionnement global (GPS) pour enregistrer les opérations de pêche et la composition des prises, qui peuvent ensuite être analysées. Ces systèmes peuvent fournir des données électroniques indépendantes sur les prises et un dossier complet des activités de pêche, qui peuvent être stockés. Cela permet de vérifier ou de référencer les données à une date ultérieure afin de s'assurer de leur exactitude ou de clarifier les divergences au besoin.

Les systèmes de surveillance électronique recueillent des données sur les prises gardées et non gardées; toutefois, il peut être difficile, voire impossible, d'obtenir des données exactes et fiables sur les prises dans certains cas. Par exemple, il est difficile de saisir les données dans les pêches à grand volume où le poisson ne passe pas nécessairement par des endroits restreints où l'enregistrement est facile (p. ex., les courroies de convoyeur) et dans les pêches où les espèces sont de formes et de couleurs semblables. Les SSEV peuvent fournir des données sur le nombre ou la taille (p. ex., la longueur) des poissons, mais ne peuvent pas produire directement des données sur le poids des prises, bien qu'il soit possible de l'estimer à partir du nombre de poissons et des tailles des poissons. D'autres enjeux peuvent influencer sur la qualité des données, comme les changements du comportement de pêche pour enregistrer les prises sur vidéo, la qualité des images qui influe sur l'identification des espèces, la qualité des images qui varie en fonction de l'état de la mer ou des conditions météorologiques, et la couverture inadéquate des caméras.

Il peut falloir beaucoup de temps pour traiter et examiner les données acquises à partir d'un système SSEV et on recourt, par conséquent à une approche d'audit, dans laquelle on analyse un sous-ensemble prédéfini des données vidéos. L'un des avantages des systèmes SSEV est qu'ils fournissent normalement une couverture complète des sorties échantillonnées. Il est donc possible d'employer des stratégies d'échantillonnage optimales pour sélectionner une partie de la vidéo afin de l'analyser de manière détaillée, ce qui assure un échantillonnage efficace et non biaisé des images disponibles. De plus, les systèmes SSEV permettent d'optimiser les efforts d'échantillonnage pour différentes parties de la hiérarchie d'échantillonnage (p. ex., les navires

de la flottille, les sorties des navires et les traits de pêche dans les sorties), de manière à maximiser la précision pour un effort de sous-échantillonnage donné. En revanche, une telle optimisation est plus problématique dans le cas des enquêtes menées par des observateurs en mer, étant donné les contraintes liées au nombre d'observateurs disponibles et le fait qu'une fois qu'un observateur est déployé, il n'échantillonne qu'à un seul niveau de cette hiérarchie (les traits dans les sorties).

Un autre avantage des systèmes SSAEV réside dans leur capacité à fonctionner comme un système de vérification et d'incitation. Le fait de relier inversement le degré de sous-échantillonnage d'images requis (un coût pour l'industrie) à l'exactitude des journaux de bord incite à améliorer la qualité des rapports dans les journaux de bord (Stanley *et al.* 2011, 2015). Par exemple, en Colombie-Britannique, la pêche du poisson de fond à la ligne et à l'hameçon et au casier doit faire l'objet d'une surveillance à 100 % en mer, mais on emploie un système SSEV combiné à un système de vérification pour couvrir les coûts et éliminer la nécessité d'avoir un observateur en mer sur chaque navire. Dans cet exemple, les données SSEV permettent de vérifier les données des journaux de bord des pêcheurs sur l'effort, les prises et la composition des prises. Dans le cadre de ces vérifications, 10 % des événements de pêche à bord de ces navires font l'objet d'une surveillance indépendante et aléatoire. Une faible concordance entre les journaux de bord et les vidéos peut mener à des vérifications supplémentaires qui sont directement financées par les pêcheurs responsables.

Cadre d'évaluation de la qualité et de la fiabilité des outils actuels de surveillance des pêches

L'approche décrite ci-après offre un cadre unifié pour évaluer la qualité statistique (mesure de la proximité entre l'estimation d'un paramètre et sa valeur réelle) et la fiabilité (capacité d'un processus d'estimation à atteindre ses objectifs) des données recueillies par les programmes de surveillance des pêches du MPO. Il a fallu prendre en compte plusieurs aspects pour élaborer ce cadre.

Il existe un très grand nombre de programmes de surveillance de toutes les espèces capturées dans tous les secteurs des pêches canadiennes. Bien souvent, il sera très difficile ou impossible d'obtenir l'information détaillée nécessaire pour mesurer la qualité. Le cadre d'évaluation doit donc être extensible, tenir compte de l'information incomplète et des limites dans la réalité, tout en visant une application cohérente et la rigueur.

La méthodologie d'évaluation proposée est structurée : elle exige d'évaluer séparément l'impact de chaque facteur contribuant à la qualité du programme de surveillance. Une approche structurée assure que l'évaluation est exhaustive et cohérente entre les programmes. Une approche structurée augmente la fiabilité de l'évaluation en évitant les chevauchements entre les facteurs et en éliminant les facteurs non applicables à un programme donné.

La méthodologie d'évaluation proposée est semi-quantitative : elle accepte les informations disponibles, qu'elles proviennent de données ou d'avis d'experts. L'impact de certains facteurs sur la qualité peut être quantifié, peut-être à partir de certaines procédures de contrôle de la qualité ou d'études d'autres programmes de surveillance similaires. Par exemple, les erreurs résultant de l'estimation visuelle du poids des prises par les observateurs ont peut-être été étudiées lors d'expériences de contrôle de la qualité dans une certaine pêche et les résultats peuvent être appliqués aux évaluations dans d'autres pêches. L'impact d'autres facteurs peut être difficile à estimer et, dans certains cas, doit être fondé sur des connaissances d'experts (« expert » désigne ici une personne ayant une connaissance approfondie de la pêche). Par

exemple, les changements dans les habitudes de pêche des pêcheurs lorsqu'un observateur en mer est à bord sont difficiles à observer et leur impact sur la quantité et la composition par espèce des rejets doit surtout être estimé à partir des connaissances des experts.

La méthodologie d'évaluation proposée s'applique aux divers outils de surveillance, seuls ou combinés.

Un seul programme de surveillance peut servir à estimer plusieurs paramètres. Par exemple, un programme de surveillance par des observateurs en mer peut estimer les paramètres suivants : prises totales des espèces cibles, prises totales des différentes espèces composant les prises accessoires, effort total et capture par unité d'effort (CPUE). Inversement, certains processus d'estimation des paramètres peuvent dépendre de plus d'un programme de surveillance. Par exemple, l'estimation des prises totales peut dépendre d'un programme de surveillance pour estimer la CPUE et d'un autre pour estimer l'effort total ou les prises totales d'une espèce ciblée par plusieurs pêches. Dans cet exemple, il s'agit d'évaluer simultanément plusieurs programmes de surveillance.

Un seul paramètre et le ou les programmes de surveillance nécessaires pour l'estimer sont désignés sous l'appellation « processus d'estimation d'un paramètre » ou, en abrégé, « processus d'estimation ». Par conséquent, un seul programme de surveillance peut être impliqué dans un ou plusieurs processus d'estimation et un seul processus d'estimation peut impliquer plusieurs programmes de surveillance. La qualité et la fiabilité de chaque processus d'estimation doivent être évaluées séparément.

Qualité

La qualité d'un processus d'estimation décrit la proximité probable d'une estimation par rapport à la valeur réelle. La qualité de l'estimation dépendra de son exactitude (à l'inverse : biais) et de sa précision (à l'inverse : variabilité). Plusieurs caractéristiques d'un processus d'estimation influencent sa qualité. Ces caractéristiques peuvent influencer l'exactitude et la précision du processus de différentes manières. Les caractéristiques qui influencent la qualité sont divisées en deux groupes : les caractéristiques statistiques et les caractéristiques opérationnelles.

Les caractéristiques statistiques sont liées aux données et au modèle utilisé pour obtenir une estimation. Les facteurs qui influencent les caractéristiques statistiques comprennent la taille des échantillons et le plan d'échantillonnage. Les caractéristiques statistiques d'une estimation sont généralement connues, basées sur la théorie ou la simulation. Les caractéristiques opérationnelles sont des facteurs qui entraînent des écarts non planifiés et non corrigés par rapport au plan d'échantillonnage ou à la collecte de données exactes, comme l'échantillonnage non aléatoire non planifié et l'effet de l'observation. Les effets des caractéristiques opérationnelles sur les estimations des prises ne seront souvent pas directement mesurables, et il faudra alors recourir à des connaissances spécialisées ou à des hypothèses sur la collecte des données.

Exactitude

L'exactitude est définie ici comme une mesure de la proximité d'une estimation par rapport à la valeur réelle (inconnue); l'inverse de l'exactitude est le biais. Lorsqu'un processus d'estimation tend, en moyenne, à sous-estimer ou à surestimer la valeur réelle du paramètre, on dit qu'il est biaisé négativement ou positivement. Le biais est la moyenne des différences entre les valeurs estimées et la valeur réelle, si le processus d'estimation a été répété plusieurs fois. Le biais a un signe : il est soit positif (tendance à surestimer la valeur réelle), soit négatif (tendance à sous-estimer la valeur). Le biais ne diminue pas forcément à mesure que la taille de

l'échantillon augmente. Par exemple, un biais dû à la sous-déclaration des rejets dans les journaux de bord restera le même quelle que soit la proportion d'échantillonnage, y compris pour un recensement.

Impact des caractéristiques statistiques sur l'exactitude

Certains estimateurs, selon des protocoles d'échantillonnage spécifiques, sont biaisés. Il s'agit d'une caractéristique statistique du protocole d'échantillonnage et de l'estimateur. Il existe des méthodes statistiques pour estimer ce biais et, dans certains cas, pour le corriger. Dans la plupart des cas, le biais de l'estimateur devrait être nul.

Impact des caractéristiques opérationnelles sur l'exactitude

Les différences entre le processus d'échantillonnage réel et celui présumé dans le calcul statistique et les écarts par rapport au protocole prévu peuvent entraîner des biais dans le processus d'estimation. Ces caractéristiques opérationnelles peuvent influencer sur l'exactitude des sondages par échantillon et des recensements, et elles ont été documentées dans la documentation générale sur les sondages et les ouvrages propres aux pêches. Les effets de l'observation, les erreurs de déclaration dans les journaux de bord et les ajustements incorrects appliqués aux prises pour produire des équivalents poids entiers sont des exemples de caractéristiques opérationnelles qui peuvent affecter l'exactitude d'une estimation des prises. Il peut être difficile de démontrer et de quantifier le biais dans un sondage spécifique pour de nombreuses caractéristiques opérationnelles. L'information provenant d'autres pêches, l'opinion d'experts et les simulations peuvent servir à déterminer l'ampleur et le sens du biais résultant d'une caractéristique opérationnelle. Les contributions des différentes caractéristiques opérationnelles au biais sont probablement additives. De plus, dans ce cadre, les contributions sont supposées être indépendantes de sorte que le biais résultant d'une caractéristique opérationnelle (p. ex., sous-estimation des prises due à un effet de l'observation) est indépendant des biais résultant d'autres caractéristiques (p. ex., biais dans la mesure du poids des prises).

Précision

La précision est une mesure du degré auquel des estimations répétées sont proches en valeur; l'inverse de la précision est la variabilité. La précision n'a pas de signe (c'est un nombre positif). Si le même processus d'estimation est répété plusieurs fois, les estimations peuvent différer les unes des autres en raison du caractère aléatoire du processus d'échantillonnage ou d'une autre caractéristique du processus d'estimation. Le terme « variabilité » est utilisé pour décrire cette variation; c'est une mesure de la variation moyenne des estimations d'un processus d'estimation. Il décrit à quel point les estimations seraient différentes les unes des autres si l'on répétait le même processus d'estimation plusieurs fois.

En général, la variabilité diminue à mesure que la taille de l'échantillon augmente. Dans un vrai recensement, il n'y a pas d'échantillonnage aléatoire, mais la variabilité peut toujours exister en raison de certaines caractéristiques opérationnelles comme l'erreur de mesure, l'erreur de transcription, les variations des trous de mémoire (dans les enquêtes auprès de personnes), etc.

Impact des caractéristiques statistiques sur la précision

Dans l'échantillonnage aléatoire, la variabilité d'une estimation due au caractère aléatoire de l'échantillonnage est appelée « erreur d'échantillonnage ». Il s'agit d'une caractéristique statistique du protocole d'échantillonnage et de l'estimateur. L'erreur d'échantillonnage est

souvent décrite par l'erreur-type de l'estimateur ou par l'intervalle de confiance de l'estimation pour un niveau de confiance donné (par exemple, des intervalles de confiance à 95 %).

Les méthodes de calcul de l'erreur-type (ou d'autres mesures de l'erreur d'échantillonnage) dépendent du protocole d'échantillonnage présumé utilisé et de l'estimateur. Par exemple, les calculs requis pour l'échantillonnage aléatoire simple et pour l'échantillonnage stratifié sont différents.

L'erreur d'échantillonnage diminue à mesure que la taille de l'échantillon augmente et est de 0 pour un recensement avec une réponse de 100 %. Dans les sondages par échantillon, l'erreur-type de l'estimateur sert de base à l'évaluation de l'impact des caractéristiques statistiques sur la variabilité/précision.

Impact des caractéristiques opérationnelles sur la précision

L'erreur-type obtenue à partir de l'analyse statistique reflète la variabilité de l'estimateur due au caractère aléatoire du processus de sélection de l'échantillon.

Certaines caractéristiques opérationnelles, comme l'erreur de mesure due à l'imprécision de l'outil de mesure, créent de la variabilité dans un recensement et augmentent l'erreur type calculée dans un sondage par échantillon (c'est-à-dire que leur effet se reflète dans l'erreur type calculée). Les contributions de ces erreurs sont probablement indépendantes et additives. Bien que l'on s'attende à ce que l'impact de ces caractéristiques sur la précision soit faible et négligeable dans bien des cas, dans d'autres cas, elles permettront d'améliorer la précision de l'estimation en améliorant l'outil de mesure ou le processus de collecte des données.

D'autres caractéristiques opérationnelles entraîneront, dans les sondages par échantillon, des écarts imprévus par rapport au plan d'échantillonnage. Ces caractéristiques donneront souvent l'impression que l'erreur-type estimée est inférieure ou supérieure à ce qu'elle est réellement. Par exemple, l'échantillonnage en grappes non planifié, où les unités d'échantillonnage sont choisies en groupes plutôt qu'individuellement, et l'échantillonnage stratifié non planifié, où les unités d'échantillonnage seront tirées séparément d'une partition exhaustive de la population, entraîneront respectivement une sous-estimation et une surestimation de l'erreur type; de même, un échantillonnage ciblé peut avoir l'un ou l'autre de ces deux effets. Des méthodes fondées sur la théorie de l'échantillonnage peuvent être utilisées pour estimer les corrections nécessaires, qui seront généralement exprimées sous la forme d'un facteur multiplicatif (par exemple, l'erreur-type réelle est 1,2 fois celle qui est calculée).

Nous pensons que l'impact de ces caractéristiques sur la précision sera important dans de nombreux cas.

Caractéristiques statistiques et opérationnelles de la qualité

La combinaison de l'exactitude et de la précision détermine la qualité d'un processus d'estimation. La Figure 2 illustre les quatre combinaisons possibles de l'exactitude et de la précision, les composantes de la qualité.

En statistique, la qualité est souvent résumée par l'erreur quadratique moyenne (EQM) :

$$EQM = \sqrt{\text{erreur_type}^2 + \text{biais}^2}$$

Dans ce cadre, ce concept est étendu heuristiquement en incluant l'effet des caractéristiques statistiques et opérationnelles sur la variabilité et le biais.

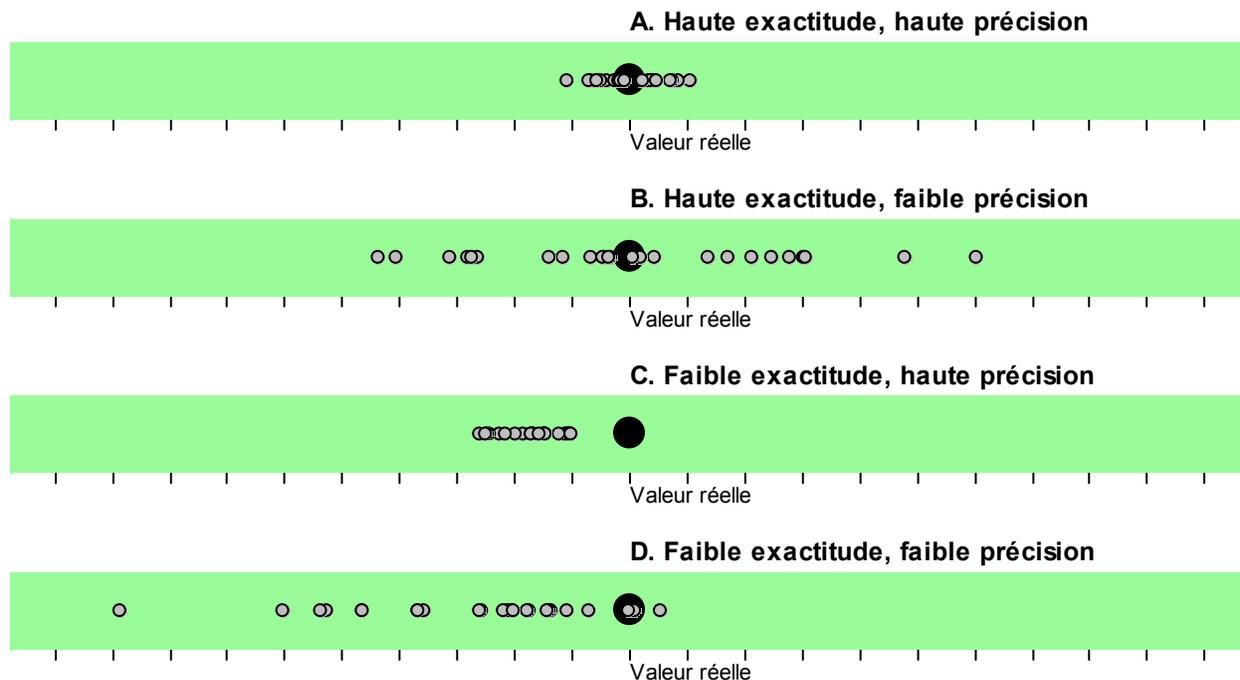


Figure 2. Illustration de l'exactitude (inverse : biais) et de la précision (inverse : variabilité), les deux composantes de la qualité. Le point plein représente la valeur réelle du paramètre et les points gris représentent des exemples de valeurs estimées à partir de répétitions théoriques du processus d'estimation. (A) Les estimations sont centrées sur la valeur réelle (haute exactitude) et proches les unes des autres (haute précision). (B) Les estimations sont centrées sur la valeur réelle, mais loin les unes des autres (faible précision). (C) Les estimations sont généralement inférieures (biais négatif) à la valeur réelle mais proches les unes des autres (haute précision). (D) Les estimations sont généralement inférieures à la valeur réelle et éloignées les unes des autres (faible précision).

Évaluation de la qualité d'un processus d'estimation

L'évaluation de la qualité d'un processus d'estimation implique le biais statistique et l'erreur type des caractéristiques statistiques, résultant des données et de la méthode d'estimation, ainsi que les contributions des caractéristiques opérationnelles au biais et à la variabilité.

Dans ce cadre, on mesure le biais d'un processus d'estimation (b_{ep}) en ajoutant le biais statistique de l'estimateur à la somme des biais résultant des 15 caractéristiques opérationnelles décrites ci-après (voir aussi le tableau 2).

Dans les sondages par échantillon, la variabilité d'un processus d'estimation, s_{ep} , est habituellement mesurée en multipliant l'erreur type de l'estimateur par les facteurs décrivant la contribution à la variabilité des caractéristiques opérationnelles due aux écarts imprévus par rapport au plan d'échantillonnage (tableau 2; Allard et Benoît 2019).

Dans les recensements, la variabilité d'un processus d'estimation est calculée à partir des erreurs aléatoires dues aux caractéristiques opérationnelles (tableau 2; Allard et Benoît 2019).

La qualité est résumée par l'erreur du processus d'estimation (e_{ep}), qui est calculée en combinant le biais, b_{ep} , et la variabilité, s_{ep} , dans une équation de l'EQM ($e_{ep} = \sqrt{s_{ep}^2 + b_{ep}^2}$).

Il est également possible et souhaitable, dans le cadre de la future politique de surveillance des pêches du MPO, de pouvoir comparer la qualité de différents programmes de surveillance ou d'un seul programme au fil du temps. Cela peut se faire en comparant le biais b_{ep} , la variabilité s_{ep} et l'EQM e_{ep} à une valeur réelle anticipée du paramètre.

La valeur réelle anticipée doit être considérée comme étant égale à une estimation du paramètre obtenue à partir des outils de surveillance, moins le biais anticipé du processus d'estimation. Dans un contexte stable, l'estimation du paramètre pourrait être une médiane des valeurs obtenues au cours des 5 ou 10 dernières années. S'il y a une tendance temporelle, la médiane des valeurs les plus récentes ou une valeur projetée serait plus appropriée. Dans certains cas (p. ex., un nouveau programme de surveillance), l'estimation du paramètre peut être déduite d'autres programmes ou d'avis d'experts.

Caractéristiques opérationnelles influençant la qualité

Ce cadre identifie 15 caractéristiques opérationnelles qui peuvent avoir une incidence sur l'exactitude ou la précision (tableau 2). L'évaluation de la qualité du processus d'estimation repose d'abord sur une évaluation séparée de la contribution de chacune de ces 15 caractéristiques opérationnelles au biais et à la variabilité du processus d'estimation. L'évaluation de chaque contribution peut être fondée sur une recherche qui fournit une valeur unique ou sur une opinion d'expert qui fournit une fourchette de valeurs.

Certaines caractéristiques opérationnelles sont présentes uniquement dans les sondages par échantillon (caractéristiques liées au plan d'échantillonnage). D'autres influencent uniquement ou surtout le biais ou la variabilité, mais pas les deux. Enfin, certaines caractéristiques ont une incidence sur l'erreur-type calculée; leur influence se reflète déjà dans l'erreur-type calculée à l'aide des données originales et des méthodes statistiques habituelles. L'erreur de mesure non biaisée en est un exemple. Dans la plupart des cas, il n'est pas nécessaire d'ajuster explicitement la qualité évaluée en fonction de ces caractéristiques, mais elles offrent la possibilité de réduire l'erreur type et, par conséquent, l'erreur du processus d'estimation.

Une distinction est établie pour certaines caractéristiques opérationnelles entre les valeurs recueillies par le MPO ou des observateurs indépendants (tiers) et les valeurs déclarées par les utilisateurs de la ressource.

**Fiabilité des données sur les prises provenant
des outils de surveillance des pêches**

Région de la capitale nationale

Tableau 2. Caractéristiques opérationnelles contribuant à la qualité d'un processus d'estimation, en indiquant si elles ont une incidence sur le biais du processus, la variabilité du processus ou l'erreur type (ET). Le terme « observateur » désigne une personne indépendante ou une technologie (surveillance électronique avec vidéo) spécialement chargée d'observer et d'enregistrer les activités de pêche; les observateurs en mer et sur le quai en sont les principaux exemples. L'expression « utilisateur de la ressource » désigne les pêcheurs, le personnel de l'usine, les acheteurs, etc. qui ont fourni des renseignements au MPO; les journaux de bord et les bordereaux de vente en sont des exemples.

	Caractéristiques opérationnelles	Applicable aux recensements	Peut contribuer		
			au biais du processus	à la variabilité du processus	ET
Q01	Sous-dénombrement : La population observée ou échantillonnée (base du sondage) exclut un sous-ensemble de la population cible.	Oui	X	–	–
Q02	Surdénombrement : La population observée ou échantillonnée (base du sondage) comprend des unités à l'extérieur de la population cible.	Oui	X	–	–
Q03	Regroupement involontaire d'échantillons : L'échantillonnage en grappes se produit de façon non intentionnelle. Si les grappes sont plus homogènes que la population, l'erreur-type calculée sera inférieure à l'erreur-type réelle et la variabilité sera sous-estimée.	Non	–	X	–
Q04	Stratification involontaire de l'échantillonnage : L'échantillonnage stratifié se produit de façon non intentionnelle. Si les strates sont plus homogènes que la population, l'erreur-type calculée sera supérieure à l'erreur-type réelle et la variabilité sera surestimée. Un biais peut se produire si les strates sont plus homogènes que la population et si la répartition de l'échantillon n'est pas proportionnelle à la taille de la strate.	Non	X	X	–
Q05	Autres probabilités ou exclusions de sélection irrégulière : Y compris l'échantillonnage ciblé ou l'évitement délibéré de certaines unités d'échantillonnage.	Non	X	X	–

**Fiabilité des données sur les prises provenant
des outils de surveillance des pêches**

Région de la capitale nationale

	Caractéristiques opérationnelles	Applicable aux recensements	Peut contribuer		
			au biais du processus	à la variabilité du processus	ET
Q06	Effet de l'observation : Se produit lorsque la présence ou la présence prévue d'un observateur indépendant (humain ou technologique) entraîne un changement dans l'activité de pêche.	Oui	X	–	–
Q07	Valeurs manquantes en raison de facteurs non intentionnels, y compris la non-réponse involontaire : Une observation n'a pas été obtenue en raison de circonstances non contrôlées.	Oui	X	–	X
Q08	Valeurs manquantes dues à des facteurs intentionnels, y compris la non-réponse intentionnelle : Toute information non obtenue en raison d'une action délibérée.	Oui	X	–	–
Q09	Erreurs dans les données des utilisateurs de la ressource : Erreurs récurrentes liées à la mise en œuvre du programme, y compris, par exemple, des erreurs involontaires dues au manque de formation, à la négligence, etc., et des erreurs intentionnelles visant à induire en erreur les gestionnaires des pêches. Les erreurs intentionnelles risquent fortement d'introduire un biais.	Oui	X	X	X
Q10	Erreur dans les données des observateurs indépendants : Erreurs récurrentes liées à la mise en œuvre du programme. Sera généralement involontaire (et non biaisée), à moins qu'il n'y ait collusion avec les pêcheurs ou harcèlement.	Oui	– / X	X	X
Q11	Erreur d'équipement, y compris l'erreur de mesure : Erreur due à l'inexactitude ou à l'imprécision de l'outil de mesure.	Oui	X	–	X
Q12	Erreurs de manipulation des données : Erreurs introduites lors des manipulations des données.	Oui	X	–	X

**Fiabilité des données sur les prises provenant
des outils de surveillance des pêches**

Région de la capitale nationale

	Caractéristiques opérationnelles	Applicable aux recensements	Peut contribuer		
			au biais du processus	à la variabilité du processus	ET
Q13	Erreur d'ajustement : Erreur dans les ajustements des données qui sont nécessaires pour obtenir une estimation (p. ex., conversion en équivalents poids entier).	Oui	X	- / X	- / X
Q14	Erreur d'imputation : Erreur se produisant lorsqu'une valeur manquante est remplacée par une valeur obtenue (imputée) à partir d'autres informations disponibles.	Oui	X	-	-
Q15	Erreur de modélisation : Erreur due à l'utilisation d'un modèle statistique inapproprié pour calculer le biais et l'erreur-type de l'estimateur.	Non	X	X	-

Tableau 3. Possibilité que les outils de surveillance des prises canadiennes soient touchés par les 18 caractéristiques opérationnelles qui peuvent influencer sur la qualité et la fiabilité des estimations des paramètres. Rapports = rapports annuels/saisonniers, volontaires ou obligatoires; rapports radio = préavis d'arrivée et de départ des pêcheurs; POM = programmes d'observateurs en mer; PVQ = programmes de vérification à quai; SE = surveillance électronique (avec vidéo); SSN = programmes de surveillance des navires.

	Caractéristiques opérationnelles	Outils de surveillance des prises									
		Talons de capture	Rapports radio	Rapports volontaires	Journaux de bord	POM	PVQ	SE (vidéo)	SSN	Patrouilles	Enquêtes par interrogation
Q01	Sous-dénombrement	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q02	Surdénombrement	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q03	Regroupement involontaire d'échantillons	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q04	Stratification involontaire de l'échantillonnage	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Q05	Autre sélection irrégulière de l'échantillon	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q06	Effet de l'observation	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
Q07	Valeurs manquantes	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X
Q08	Valeurs manquantes	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X
Q09	Erreurs dans les données des utilisateurs des ressources	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X
Q10	Erreurs dans les données des observateurs indépendants	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X
Q11	Erreur d'équipement	X	-	-	X	X	X	X	-	-	X
Q12	Erreurs de manipulation des données	X	-	X	X	X	X	-	-	X	X
Q13	Erreur d'ajustement	X	-	-	-	X	X	X	-	-	X
Q14	Erreur d'imputation	X	-	X	X	X	X	X	-	-	X
Q15	Erreur de modélisation	X	-	X	X	X	X	X	-	-	X

Fiabilité

Pour évaluer un processus d'estimation, le terme « fiabilité » décrit la capacité du processus d'estimation à aider à atteindre l'objectif pour lequel il doit être utilisé.

Les objectifs des programmes de surveillance des pêches se divisent en deux grandes catégories : la mesure et la conformité. Les mesures sont importantes à des fins administratives (p. ex., la déclaration de la valeur économique totale d'une pêche donnée) ou scientifiques (p. ex., l'évaluation des stocks). L'objectif est de disposer d'une estimation de qualité suffisante pour être fiable. La conformité est importante lorsqu'une certaine limite a été fixée (p. ex., total autorisé des captures, total autorisé des prises accessoires en fonction des prises de l'espèce cible) et que l'estimation sert à déterminer si la limite a été respectée ou non.

Il existe d'autres objectifs, non statistiques, de la surveillance des pêches. Il s'agit notamment de la dissuasion (p. ex., en plaçant des observateurs en mer à bord des navires susceptibles de contrevenir aux règlements ou aux conditions de permis) et de l'application des règlements (p. ex., arraisonnement d'un navire en mer par des agents des pêches). Ces objectifs non statistiques n'entrent pas dans le champ d'application du présent cadre.

Fiabilité pour les applications de mesure

L'évaluation de la fiabilité des objectifs de mesure repose sur la comparaison de la qualité de l'estimation à la qualité requise pour les objectifs scientifiques ou administratifs.

Fiabilité pour les applications de conformité

L'évaluation de la fiabilité des objectifs de conformité doit dépendre de la qualité du processus d'estimation et de la distance entre la valeur réelle typique et la limite de conformité. Une propriété de cette approche est que les pêcheries pour lesquelles les prises sont généralement proches du total autorisé des captures nécessiteront des estimations de meilleure qualité (p. ex., basées sur des échantillons de plus grande taille) que les pêches pour lesquelles les prises sont loin de cette limite.

Le même principe sous-jacent s'applique à tous les cas. Cependant, les détails mathématiques peuvent varier, par exemple entre les cas d'événements fréquents, couvrant la plupart des programmes du MPO, et des cas d'événements rares.

La Figure 3 illustre plusieurs combinaisons d'exactitude, de précision et de relations entre la valeur réelle et la limite de conformité (p. ex., le total autorisé des captures). Si la valeur réelle est loin de la limite, un processus d'estimation peu exact et peu précis (Figure 3A) est fiable. Si la valeur réelle est proche de la limite, un processus d'estimation peu précis (Figure 3B, Figure 3C) ou peu exact (Figure 3D) n'est pas fiable, mais un processus d'estimation très exact et très précis (Figure 3E) est fiable. Si la valeur réelle est loin de la limite, un processus d'estimation de grande qualité (Figure 3F) n'est pas forcément nécessaire, selon les autres besoins ministériels et la logistique de la pêche.

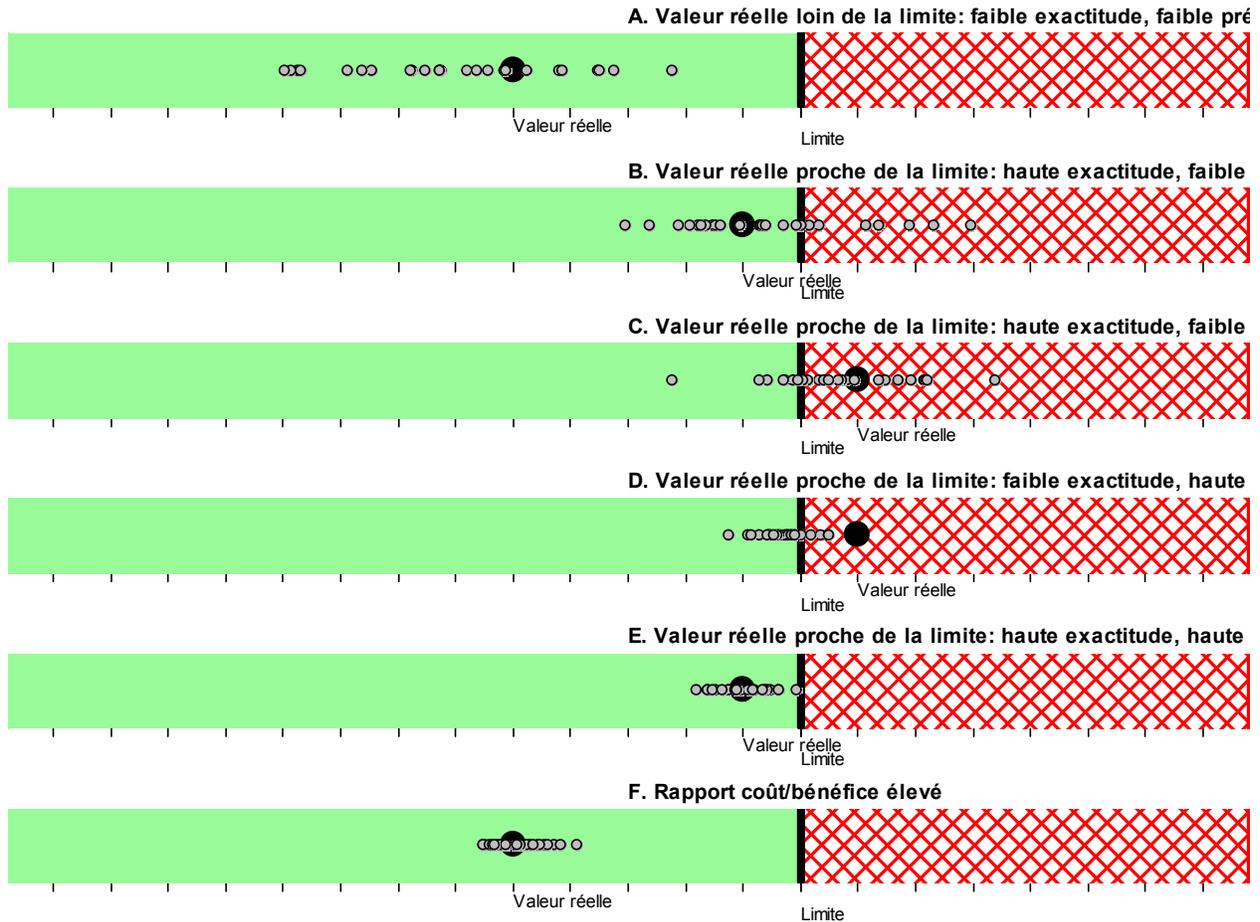


Figure 3. La fiabilité d'un processus d'estimation dépend de sa qualité (exactitude et précision) et de la proximité de la valeur réelle du paramètre (point plein) de la limite (ligne verticale). Les petits points gris représentent des exemples de valeurs estimées à partir de répétitions théoriques du processus d'estimation. Le graphique illustre une limite supérieure, p. ex., le total autorisé des captures (TAC) d'une pêche.

Évaluation de la fiabilité d'un processus d'estimation

Par événements fréquents, on entend ici les événements qui se produiront à de nombreuses occasions ou à toutes les occasions d'échantillonnage. Cela comprend le poids ou le dénombrement des prises cibles, des prises accessoires courantes, etc., lorsque le paramètre d'intérêt est le poids total ou le nombre total d'unités. On peut supposer que le théorème de la limite centrale, issu de la théorie des probabilités statistiques, s'applique au processus d'estimation dans ces cas. Les méthodes statistiques d'évaluation de la fiabilité peuvent donc être utilisées de manière heuristique (c'est-à-dire qu'elles ne sont pas entièrement correctes, mais suffisantes à cette fin). Ce seront les applications les plus communes.

Les événements rares sont définis comme des événements qui ne se produisent pas souvent et qui impliquent généralement de petits nombres ou de petites quantités. Dans ces cas, nous ne pouvons pas présumer que le théorème de la limite centrale s'applique. Il faudra envisager d'autres distributions pour les approches d'évaluation de la fiabilité lors des événements rares (Allard et Benoît 2019).

Applications de mesure

Pour les événements fréquents, où les processus d'estimation sont heuristiques et peuvent être fondés sur le théorème de la limite centrale, on évalue la fiabilité à l'aide du quotient de l'erreur maximale acceptable pour les objectifs scientifiques ou administratifs, telle que mesurée par l'EQM, sur l'erreur du processus d'estimation. Une valeur de 1 (100 %) ou plus indique un niveau de qualité suffisant ou supérieur.

Pour les autres cas, le théorème de la limite centrale ne s'applique peut-être pas. Par exemple, la distribution d'échantillonnage de l'estimation du paramètre obtenue à l'aide de l'outil de surveillance peut être très asymétrique et, par conséquent, l'EQM ne constitue pas une description appropriée de l'erreur. Dans les cas où le théorème de la limite centrale ne s'applique pas, d'autres approches peuvent être utilisées pour déterminer la fiabilité par rapport aux objectifs scientifiques ou administratifs (Allard et Benoît 2019).

Applications de conformité

L'évaluation de la fiabilité des objectifs de conformité repose sur une hypothèse de test heuristique de puissance statistique : la probabilité que le processus d'estimation aboutisse à une conclusion correcte que la limite a été respectée ou non. Cette approche permet d'établir une mesure uniforme de la fiabilité et une évaluation fondée sur le risque (détails dans Allard et Benoît 2019). Les approches seraient différentes pour les événements fréquents et rares (Allard et Benoît 2019).

Sources d'incertitude

Ce cadre a élaboré une méthode pour évaluer la fiabilité des données recueillies à l'aide des outils de surveillance des pêches. Certaines données d'intrant sont incertaines et l'outil a été conçu pour intégrer des évaluations qualitatives de ces processus d'estimation lorsque des données quantitatives ne sont pas disponibles. Une incertitude inhérente entoure l'utilisation de données qualitatives; elles sont souvent tirées des connaissances d'experts. Les résultats fondés sur ces évaluations qualitatives seront plus incertains que les résultats fondés sur des données quantitatives de qualité et correctement échantillonnées.

CONCLUSIONS ET AVIS

Le cadre a été élaboré à partir de principes statistiques et d'une compréhension des facteurs opérationnels qui influent sur les données de surveillance des prises. Il a été conçu pour fournir une méthode complète, reproductible et cohérente d'évaluation de la fiabilité des programmes de surveillance des prises et de la qualité des données qu'ils produisent, même en l'absence de données propres aux pêches. L'expérience acquise en appliquant le cadre à l'évaluation des programmes de surveillance des pêches peut permettre de déterminer les ajouts et les approches nécessaires pour rationaliser le processus. Il est donc recommandé de revoir ce cadre après quelques années d'application.

Il sera essentiel de documenter le fondement des notes ou des valeurs utilisées pour remplir le cadre afin de pouvoir reproduire et défendre les décisions prises à la suite d'une évaluation. Avec le temps, la documentation contribuera également à améliorer l'uniformité de l'application du cadre à d'autres programmes de surveillance et d'autres pêches, en servant de base de référence où les évaluations futures pourront tirer des renseignements pour remplir le cadre.

Le cadre d'évaluation a été conçu de manière à tenir compte à la fois des mesures quantitatives et des avis d'experts. Bien que l'utilisation d'intrants quantitatifs soit hautement souhaitable, dans de nombreux cas, il sera inévitable de recourir à l'opinion d'experts parce que les données ne seront pas disponibles pour un cas particulier ou que le calcul d'une caractéristique opérationnelle donnée ne sera tout simplement pas possible (p. ex., la quantification d'un effet de l'observation sur les quantités des prises accessoires). Le recours à l'opinion d'experts risque de biaiser l'évaluation selon la façon dont les praticiens qualifient les cas où on dispose de peu ou pas d'information pour évaluer l'impact d'une caractéristique opérationnelle donnée. Une approche trop prudente peut mener à une évaluation trop pessimiste, tandis qu'une réponse neutre peut ne pas signaler des problèmes potentiels. Les documents de recherche qui ont été préparés aux fins de l'examen offrent certaines orientations. De plus, la création d'équipes d'examen uniformes chargées d'effectuer les évaluations devrait permettre de s'assurer que l'opinion des experts est utilisée de manière cohérente et raisonnable. L'expérience acquise par ces équipes d'examen permettra probablement de repérer les domaines nécessitant une recherche ciblée visant à comprendre les conséquences des facteurs opérationnels qui influent sur les programmes de surveillance.

Pour effectuer une évaluation de manière efficace, il faudra réunir des sources d'information qui ne sont peut-être pas prises en compte ensemble régulièrement. Par exemple, l'information provenant des vols de surveillance de Conservation et Protection peut, dans les limites des règles sur la protection des renseignements personnels, fournir de l'information sur les caractéristiques opérationnelles comme les effets de l'observation et le sous-dénombrement lorsqu'elle est combinée à d'autres sources d'information (p. ex., données des observateurs en mer, surveillance des navires, rapports radio). De même, l'information provenant des permis délivrés par le MPO peut aider à définir les populations statistiques à évaluer et la structure potentielle de ces populations (p. ex., ports d'attache et classes de navires) qui peut constituer des grappes ou des strates dans la surveillance des pêches. Conjuguée à d'autres activités de surveillance, elle peut contribuer à éclairer les effets des caractéristiques opérationnelles liées à la couverture et à la structuration non intentionnelle de l'échantillonnage. Il sera donc essentiel que les équipes d'évaluation soient intersectorielles et multidisciplinaires pour assurer la qualité des évaluations.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Le présent rapport consultatif donne un aperçu du cadre d'évaluation de la fiabilité des données recueillies dans le cadre des programmes de surveillance des prises. Allard et Benoît (2019) fournissent d'autres justifications pour le choix du cadre ainsi que des approches et méthodes proposées pour estimer la contribution des caractéristiques opérationnelles à la précision et à l'exactitude. Un guide du praticien est également en cours d'élaboration et aidera les utilisateurs à appliquer le cadre de façon uniforme.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom de famille	Prénom	Affiliation
Allard	Jacques	Université de Moncton, Nouveau Brunswick
Ball	David	Gestion des pêches – région de Terre-Neuve-et-Labrador
Barton	Leslie	Science – région du Pacifique
Beauchamp	Brittany	Science – région de la capitale nationale
Benoît	Hugues	Science – région du Golfe
Bourdages	Hugo	Science – région du Québec
Bussell	Ann	Conservation et protection – Pacifique
Clemens	Marc	Politique nationale des pêches – région de la capitale nationale
Comeau	Peter	Secteur des Sciences – région des Maritimes
Croft	Greg	Gestion des pêches – région des Maritimes
Davis	Ben	Secteur des Sciences – région de Terre-Neuve-et-Labrador
Duprey	Nicholas	Secteur des Sciences – région de la capitale nationale
Faunce	Craig	National Oceanic and Atmospheric Administration, USA
Gauthier	Johanne	Secteur des Sciences – région du Québec
Hedges	Kevin	Secteur des Sciences – région du Centre et de l'Arctique
Houtman	Rob	Secteur des Sciences – région du Pacifique
Kettenis	Niels	National Fishery Policy – région de la capitale nationale
Lanteigne	Marc	Président

Nom de famille	Prénom	Affiliation
Lester	Brian	Gestion des pêches – région de la capitale nationale
Osborne	Derek	Secteur des Sciences – région de Terre-Neuve-et-Labrador
Stone	Heath	Secteur des Sciences – région des Maritimes
Tadey	Rob	Gestion des pêches – région du Pacifique
Treble	Margaret	Secteur des Sciences – région du Centre et de l'Arctique

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion qui a eu lieu du 20 au 23 juin 2017 sur le Cadre d'évaluation qualitative de la fiabilité des données sur les prises dérivées des outils actuels de surveillance des pêches. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

Allard, J, et Benoît, H.P. 2019. Cadre unifié pour l'évaluation statistique des programmes de surveillance des pêches. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2019/013. vi + 67 p.

Beauchamp, B., Benoît, H., et Duprey, N. 2019. Examen des outils de surveillance des prises utilisés dans les pêches canadiennes. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2019/010. vi + 55 p.

MPO. 2013. [Document d'orientation sur la mise en oeuvre de la politique sur la gestion des prises accessoires](#).

Stanley, R.D. McElderry, H., Mawani, T., and Koolman, J. 2011. The advantages of an audit over a census approach to the review of video imagery in fishery monitoring. ICES J. Mar. Sci. **68**:1621-1627.

Stanley, R.D., Karim, T., Koolman, J., and McElderry, H. 2015. Design and implementation of electronic monitoring in the British Columbia groundfish hook and line fishery: a retrospective view of the ingredients of success. ICES J. Mar. Sci. **72**: 1230-1236.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)
Région de la capitale nationale
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent, Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Téléphone: 613-990-0293

Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2019



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2019. Cadre d'évaluation qualitative de la fiabilité des données sur les prises dérivées des outils actuels de surveillance des pêches. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/004.

Also available in English:

DFO. 2019. Framework for the Qualitative Assessment of the Dependability of Catch Data from Existing Fisheries Monitoring Tools. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2019/004.